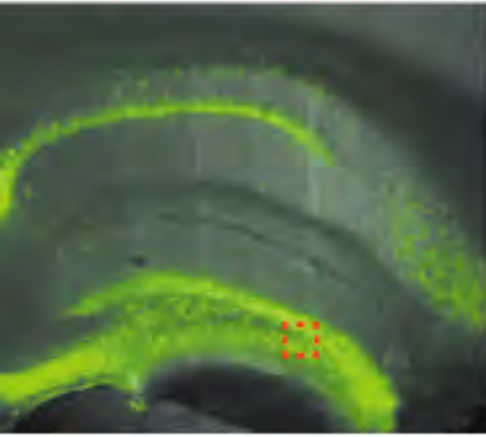
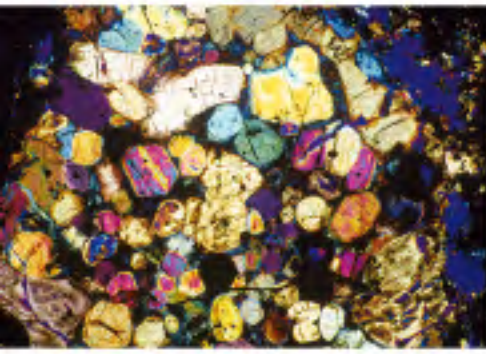


Scientific American trademarks used with permission of Scientific American, Inc.



040



048



058



070



080

表紙
培養皿の上に作り出した脳オルガノイドは実験動物よりも優れたモデルとして研究を格段に進歩させる可能性がある(34ページ特集「脳を作る 脳を見る」, 表紙イメージ; Bryan Christie)。

特集

神経科学

脳を作る 脳を見る

多能性幹細胞をもとに培養皿の上で脳の一部を発生させたオルガノイド。脳組織を透明化して奥深くの神経配線をつぶさに見ることができるCLARITY法。脳科学と医学, 創薬を革新する新技術を紹介する。

034

実験室で誕生 脳オルガノイド

J. A. ノブリヒ

040

透明化で見た脳回路 CLARITY法の衝撃

K. ダイサーロス

天文学

048

ドラマチックだった太陽系形成

L. T. エルキンズ=タントン

太陽系の惑星は混沌とした状況下, 急速に形成されたい。

進化

058

新発見! 文化が促すシャチの種分化

R. リーシュ

集団を隔離する地理的障壁がないにもかかわらず, 別種に分かれつつある。

人工知能

066

「ノー」と言えるロボット

G. ブリッグズ / M. シューツ

人工知能の反逆よりも, 誤指令をそのまま遂行するロボットのほうが危険。

エネルギー

070

核融合ベンチャーの勝算

W. W. ギブズ

複数の新興企業が核融合発電を目指し, 比較的小型で単純な装置を開発している。

健康

080

枯葉剤エージェントオレンジの霧

C. シュミット

ベトナム戦争で散布された「枯葉剤」による障害は多世代にわたるのか?

海洋学

088

海底顕微鏡が明かす世界

J. フィッシュマン

撮影の難しい真っ暗闇の海底で機能する特殊な顕微鏡が開発された。

技術革新
090

SCIENTIFIC AMERICAN が選ぶ 10大イノベーション

大気から二酸化炭素を吸い出して発電する燃料電池, 量子通信衛星など, 2016年に登場した注目の技術革新10件を紹介。



Front Runner 挑む

014

松尾 豊 (東京大学)

「世界」を理解するため人工知能をつくる

長倉克枝 (サイエンスライター)



NEWS
SCAN

020



国内ウォッチ 020

- 世界初, 反水素原子を分光観測
- 血液がん治療に新手法の可能性
- 日比谷高で
数学の産業応用講義

海外ウォッチ 024

- サルが作った石器
- 視覚を備えた植物
- アザラシの時間感覚
- 緑化屋上, もう1つの効用
- 増える性感染症

- 風力タービンを雷から守る
- ミニ衛星2つで宇宙望遠鏡
- 隠された副作用
- ニュース・クリップ
- 蚊で蚊を退治

From
Nature ダイジェスト

032

南極海に巨大な海洋保護区

砂漠の駝鳥
当世かがく考

019

沖縄科技大学院大 これから進む道は
滝 順一

ダイジェスト

002

ANTI GRAVITY

057

難局で頼りになるデータ
S. マースキー

サイエンス考古学

018

ヘルス・トピックス

100

鎌状赤血球症に驚きの治療法

INFORMATION

109

グラフィック・サイエンス

079

増える国内避難民

次号予告

114

パズルの国のアリス

106

続・モグラ大学の卒業試験
坂井 公

SEMICOLON

115

nippon 天文遺産

102

65cm 屈折望遠鏡と大赤道儀室(上)

今月の科学英語

116

BOOK REVIEW

110

『人工知能が変える仕事の未来』
井上 亨

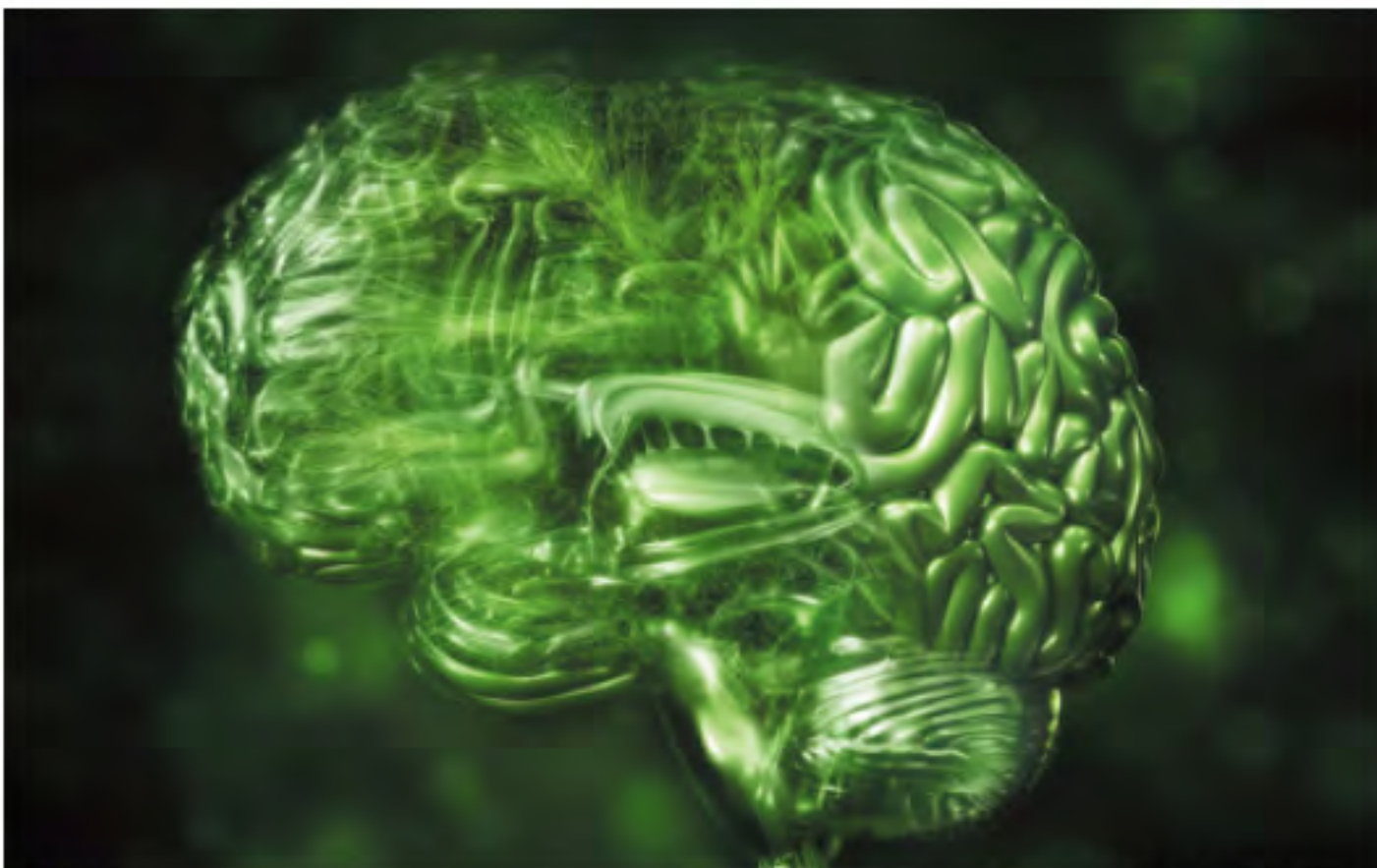


057

『地球の歴史』
小出良幸

連載 森山和道の読書日記 ほか

日本ABC協会加盟誌
(新聞雑誌部数公表機構)



特集
脳を作る 脳を見る

実験室で誕生 脳オルガノイド……34 ページ

J. A. ノブリヒ (オーストリア科学アカデミー)

透明化で見えた脳回路
CLARITY 法の衝撃……40 ページ

K. ダイサーロス (米スタンフォード大学)

脳の働きを解明し、また神経疾患の原因と治療法を探るのは現代科学の重要なテーマだ。この取り組みに大きく寄与する2つの新アプローチを紹介する。1つはiPS細胞(人工多能性幹細胞)などをもとに培養皿の上に脳の一部を作り出す技術。こうした「脳オルガノイド」はマウスなどの動物実験では得られない情報をもたらすうえ、アルツハイマー病など脳疾患を治療する新薬候補を実際に試すことができ、創薬の大きな武器になる。もう1つは脳組織を透明化するCLARITY法という新技術だ。脳の奥深くにある配線の様子をつぶさに見ることができ、開発したのは神経回路の機能を調べる「オプトジェネティクス」によってこの分野に革命をもたらしたスタンフォード大学のダイサーロス教授。ノーベル賞級の革新だ。

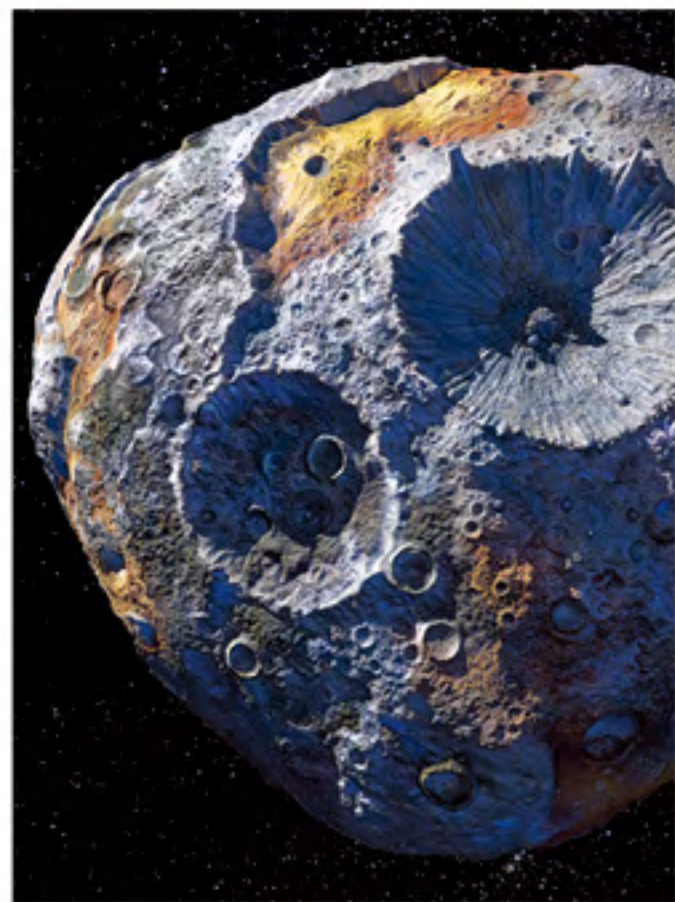
天文学

金属小惑星の謎に迫る

ドラマチックだった太陽系形成……48 ページ

L. T. エルキンズ-タントン (米アリゾナ州立大学)

米航空宇宙局(NASA)は先頃、太陽系天体の新たな探査ミッション2つを決定したと発表した。その1つが、全体が金属でできた奇妙な小惑星ブシケの探査だ。つい5年ほど前まで、太陽系の惑星は微小な粒子を出発点に、一定ペースで比較的ゆっくり物質の凝集が進み、大きく成長してできたと考えられていた。それが近年、初期太陽系の名残である隕石の研究から、実際には混沌とした状態の中での衝突と溶融、再形成を経て誕生した可能性が示唆された。この新説を立証する狙いで立案されたのがブシケの探査だ。ブシケは初期太陽系の激しい天体衝突でできた、原始惑星の金属の中心核がむき出しになった天体である可能性がある。



進化

距離よりも大きな壁

新発見! 文化が促すシャチの種分化……58 ページ

R. リーシュ (英ロンドン大学ロイヤル・ホロウェイ校)

新たな生物種が出現するのは、祖先種が地理的な障壁によって2つの集団に隔離されて交配できなくなり、独自の進化の道をたどるからだと言われてきた。ところが、これがすんなり当てはまらない例が見つかった。世界の海に生息するシャチは、集団を隔離する地理的障壁がないにもかかわらず、体形や行動パターンが異なるほか互いにはまず交配しない複数の集団(エコタイプ)に分かれている。近年の研究から、餌の獲得法などに関する文化的な違いが「隔離障壁」として働いていることが示された。現在は1つの生物種に分類されているシャチだが、これらのエコタイプは違わず別の種に進化するとみられる。



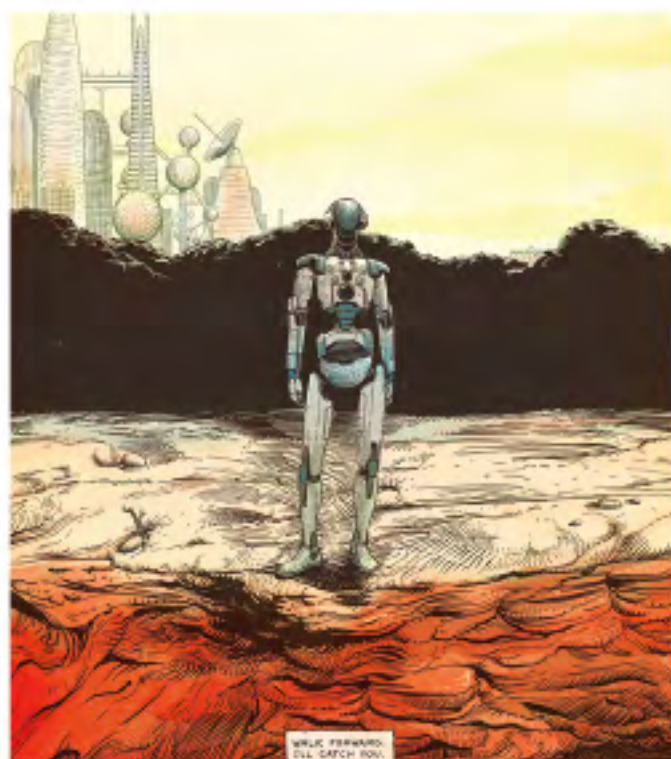
人工知能

バカ正直ロボの恐怖

「ノー」と言えるロボット……66ページ

G.ブリッグズ (米海軍研究所) / M.シューツ (米タフツ大学)

知恵をつけたロボットが人間の命令を聞かずに反乱を起こし、逆に人間を支配する——古典的なSF物語だが、人工知能(AI)の急進で絵空事とも思えなくなってきた。しかしこの記事の著者は、当面その心配はない代わりに、もっと切実な問題があるという。人間がロボットに不適切な指示を出し、ロボットがそれを「バカ正直」に実行して事故を起こす恐れだ。著者たちは初歩的な言語機能とAIを備えたロボットに、人間の命令に対していつどのように「ノー」というかを教え込む研究を進めている。いわゆる「適切性条件」をロボットの推論機構に組み込むと、人間から命じられた指令を実行すべきかどうかを判断するのに役立つという。



CHRISTOPHER YOUNG

エネルギー

巨大科学に挑む参入者

核融合ベンチャーの勝算……70ページ

W. W. ギブズ (SCIENTIFIC AMERICAN 編集部)

うまくいけば人類にバラ色の未来を提供してくれる核融合発電。国際共同研究プロジェクト「ITER」や米国の国立点火施設「INR」で大規模な核融合炉の開発が進められているが、技術的にも資金的にも前途は多難だ。そんな不透明な状況の中で、物理学者らのベンチャー企業が相次いで核融合研究に参入し、新風を吹き込んでいる。核融合反応を起こし点火させるための新しいアイデアを掲げ、投資家が資金提供する。より小型で単純な核融合炉を低コストで開発できると主張し、競争を繰り広げている。もちろんプラズマ制御で未知の物理現象が障害になるかもしれないし、実用上の課題も多い。ただリターンを考えるとチャレンジをする価値があるといえる。



CHRIS MITCHELL

健康

いまでも晴れぬ障害と疑問

枯葉剤 エージェントオレンジの霧……80ページ

C.シュミット (ジャーナリスト)

ベトナム戦争の際に米軍が散布した枯葉剤「エージェントオレンジ」は猛毒のダイオキシンを含んでいたため、先天性奇形など悲惨な障害を引き起こした。その影響は現在に及んでいる可能性がある。ベトナムの医師たちによると、曝露した人の子供や孫に遺伝的障害を引き起こしているという。その可能性を示す動物実験はあるが、人間について科学的に確かなことはいえない。戦争が残した重い問題を迫った。



NGUYEN THI THAM/REUTERS

海洋学

暗闇で動いてもOK

海底顕微鏡が明かす世界……88ページ

J. フィッシュマン (SCIENTIFIC AMERICAN 編集部)

海底は顕微鏡とは相性最悪の場所だ。真っ暗な水中で常に流れが変化し、通常のレンズでは小さな物体をとらえてもぼんやりしたシミの動きにしか見えない。だが、新装置が登場した。高輝度LEDを照明に使い、フレキシブルポリマー製のレンズの焦点を電気的に調整する仕組みだ。実際の眼のレンズと同様、素早く変形して小さな物体に焦点を合わせ続ける。この海底顕微鏡がサンゴの驚きの生態をとらえた。



COURTESY OF WATER LABORATORY FOR UNDERWATER ROBOTIC SCIENCE, UNIVERSITY OF CALIFORNIA, SAN DIEGO

技術革新

現実的な初夢

SCIENTIFIC AMERICANが選ぶ
10大イノベーション……90ページ

SCIENTIFIC AMERICAN 編集部

世界を大きく変える可能性を秘めた発見・発明が年ごとに出現する。SCIENTIFIC AMERICANはそうした事例を毎年いくつか選んで紹介してきた。2016年に注目された10件をレポートする。大気中から二酸化炭素を吸って発電する燃料電池、量子通信衛星、究極の抗ウイルス薬など、現実に試作品が作られるか概念実証試験をパスした新技術だ。いくつかは未来社会に大きな影響を与えることだろう。



DAVID STOLL